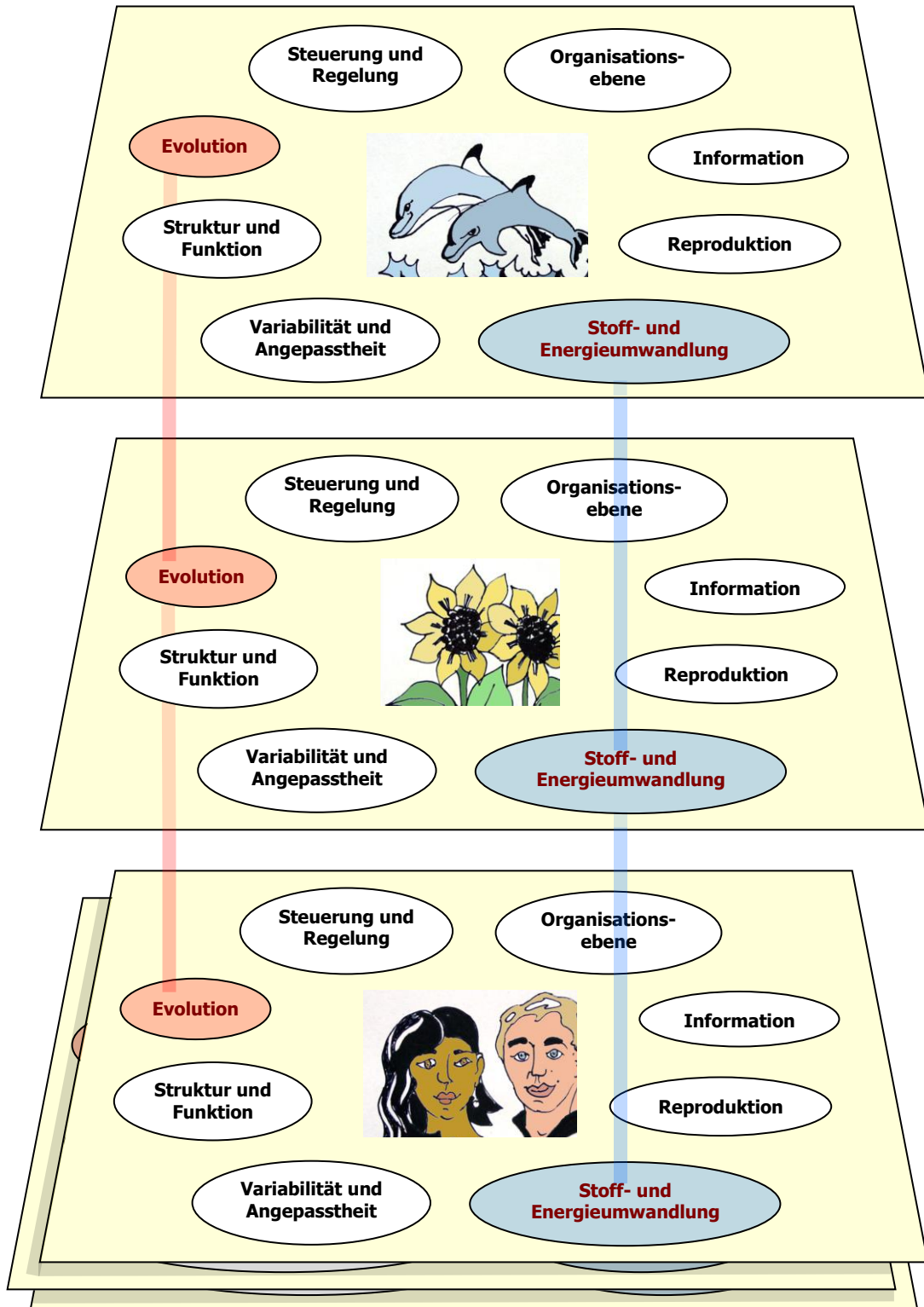




# Die „roten Fäden“ durch die Biologie

Grundwissen 5.-10. Klasse

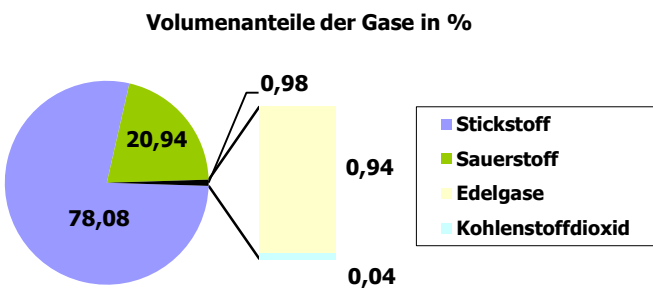


|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>1</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>1</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

# Luft ist ein Gasgemisch

**Luft ist ein Gasgemisch**  
und besteht aus Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Edelgasen



|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>2</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>2</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

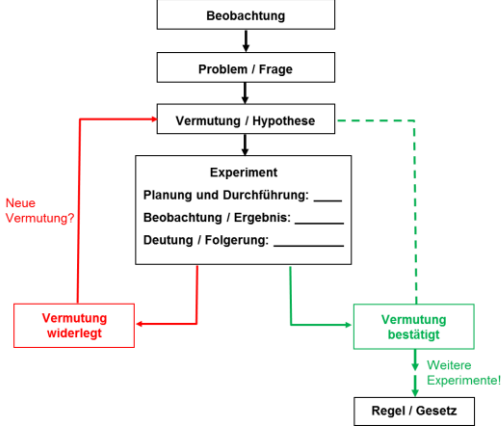
# Nachweise

| <u>Allg. Schema:</u>      | <u>unbekannter Stoff</u> | <u>+</u> | <u>Nachweisreagenz</u> | <u>→</u> | <u>für den Stoff typische Reaktion</u> |
|---------------------------|--------------------------|----------|------------------------|----------|--|
| <u>Iod-Probe:</u>         | Stärke                   | +        | braune Iod-Lösung      | →        | blauviolette Färbung                   |
| <u>Fehling- Probe:</u>    | Traubenzucker/ Glucose   | +        | blaue Fehling-Lösung   | →        | rotbraune Färbung                      |
| <u>Fettfleck- Probe:</u>  | Fett/Öl                  | +        | Papier                 | →        | durchsichtig, bleibender Fettfleck     |
| <u>Eiweiß- Probe:</u>     | Eiweiß                   | +        | Hitze oder Säure       | →        | Gerinnung                              |
| <u>Kalkwasser- Probe:</u> | Kohlenstoffdioxid        | +        | klares Kalkwasser      | →        | milchig, trüber Niederschlag           |
| <u>Glimmspan-Probe:</u>   | Sauerstoff               | +        | glimmender Span        | →        | brennender Span                        |

|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>3</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>3</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

# Naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg



|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>4</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>4</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

# Art

Alle Lebewesen, die sich miteinander fortpflanzen und dabei fruchtbare Nachkommen hervorbringen, gehören zu einer Art.

|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>5</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

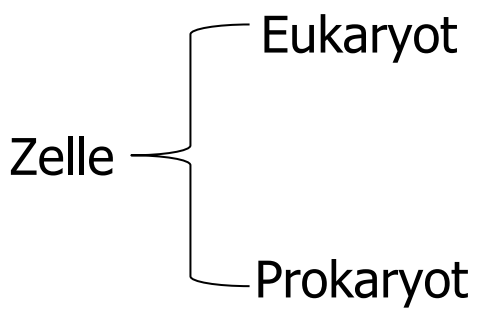
|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>5</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

# Kennzeichen des Lebens

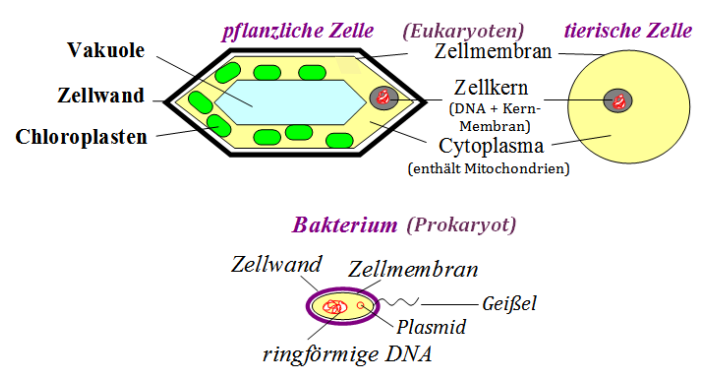
- ✓ Bewegung
- ✓ Veränderung über Generationen (Evolution)
- ✓ Stoffwechsel (Aufnahme, Umbau, Abgabe)
- ✓ Aufbau aus Zellen
- ✓ Wachstum
- ✓ Fortpflanzung
- ✓ Information (Aufnahme, Verarbeitung, Weitergabe)

|                              |                        |              |                  |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./8. Jgst. | <b>6</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |          |

|                              |                        |              |                  |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./8. Jgst. | <b>6</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |          |



Zelle: kleinste lebensfähige Einheit



|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>7</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>7</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

# Organisationsebenen



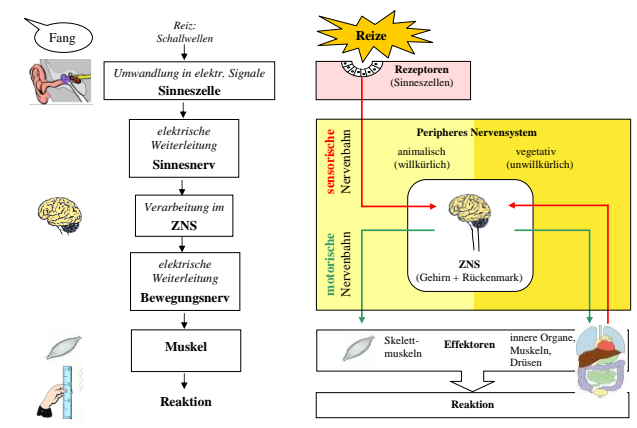
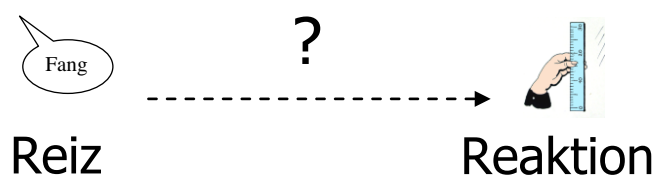
- Lebewesen** besteht aus verschiedenen Organen (z.B. Muskeln, Herz)
- Organ** Funktionseinheit aus verschiedenen Geweben (z.B. Muskel aus Muskelgewebe, Nervengewebe, ..)
- Gewebe** bestehen aus vielen gleichen Zelltypen (z.B. Muskelgewebe aus vielen Muskelzellen)
- Zellen** sind die kleinsten, lebensfähigen Einheit der Lebewesen (z.B. Muskelzellen, ...)
- Zellorganellen** sind membranumschlossene Untereinheiten einer Zelle, die bestimmte Aufgaben erfüllen (z.B. Zellkern, ...)
- Teilchen** z.B. Kohlenstoffdioxid-Teilchen

|                              |                        |              |                  |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./9. Jgst. | <b>8</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |          |

|                              |                        |              |                  |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./9. Jgst. | <b>8</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |          |

# Nervensystem


Vom Reiz zur Reaktion:



|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>9</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

|                              |                        |              |               |          |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>9</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |          |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |          |

# Skelett des Menschen



**Skelett:** Stützfunktion, Schutz wichtiger Organe und Beweglichkeit

- **Schädel und Wirbelsäule**
- **Schultergürtel** (Schlüsselbein und Schulterblatt)
- **Brustkorb** (Brustbein und Rippen)
- **Beckengürtel**
- **Armskelett** (Oberarm-, Elle/Speiche, Handwurzel-, Mittelhand-, Fingerknochen)
- **Beinskelett** (Oberschenkel-, Schien-/Wadenbein, Fußwurzel, Mittelfuß-, Zehenknochen)

**Gelenke:** bewegliche Verbindungsstellen zwischen Knochen

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>10</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>10</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Muskeln

**Muskeln**

- bewegen die Knochen
- können sich selber nur zusammenziehen, aber nicht aktiv dehnen

➔ **Gegenspielerprinzip** von Beuger und Strecker

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>11</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>11</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

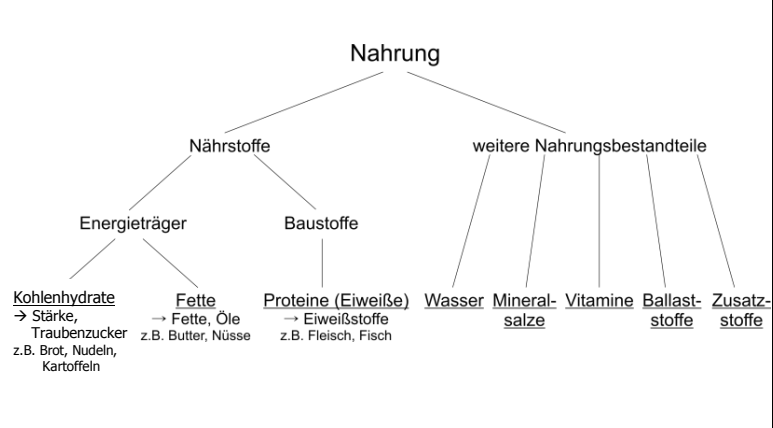
# Gegenspieler-Prinzip

Für die Bewegung von Gliedmaßen, z.B. des Unterarms, sind immer **zwei** Muskeln notwendig!  
 Der Beugemuskel und der Streckmuskel arbeiten meist abwechselnd.  
 Sie sind **Gegenspieler!**  
 Dies ist nötig, weil sich Muskeln nur aktiv verkürzen, aber niemals selber wieder dehnen/strecken können.

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>12</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>12</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Nahrungsbestandteile

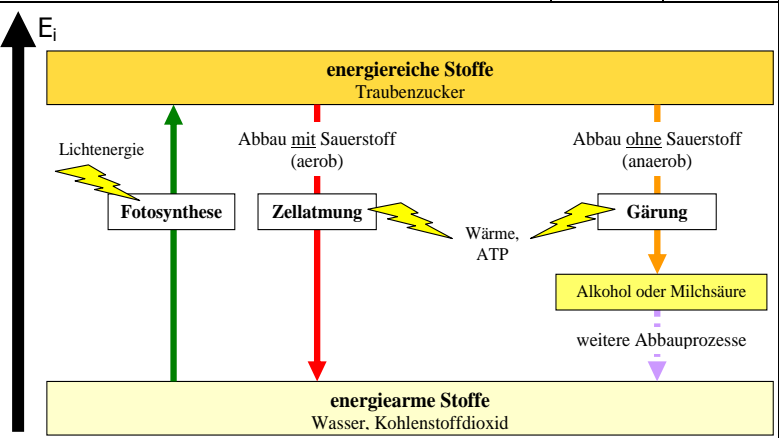


|                              |                        |              |                      |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./8./10. Jgst. | <b>13</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                      |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                      |           |

|                              |                        |              |                      |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./8./10. Jgst. | <b>13</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                      |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                      |           |

## Stoffwechsel

- Aufnahme von Stoffen (Energieträger, Baustoffe, ...)
- Umwandlung von Stoffen zum Aufbau und für die Energieversorgung des Körpers
- Abgabe von nicht verwertbaren Stoffen



|                              |                        |              |                   |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./10. Jgst. | <b>14</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                   |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                   |           |

|                              |                        |              |                   |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./10. Jgst. | <b>14</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                   |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                   |           |

## Verdauung

**Verdauung**  
Zerlegung der Nährstoffteilchen in kleinere Bestandteile, um die Aufnahme ins Blut zu ermöglichen

- Vier Prinzipien der Verdauung:
- 1 Zerkleinerung
  - 2 Resorption
  - 3 Wasserrückgewinnung
  - 4 Ausscheidung

## Stoffe und Teilchen

seit 5. Jgst. **15**

## Stoffe und Teilchen

seit 5. Jgst. **15**

## Gegenstand und Stoff

Jeder Gegenstand (=jedes Ding) besitzt

- eine **Masse** (= Messgröße); [g], [kg] (= Einheit)
- ein **Volumen** (= Messgröße); [cm<sup>3</sup>], [l] (= Einheit)
- eine **Form**
- und besteht aus bestimmten **Stoffen** (=Materialien).

## Stoffe und Teilchen

seit 5. Jgst. **16**

## Stoffe und Teilchen

seit 5. Jgst. **16**

## Reinstoffe Stoffgemische

- Reinstoffe**
- erkennt man an ihren charakteristischen Eigenschaften (z.B. Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Dichte und Löslichkeit, ...)
- Stoffgemische**
- bestehen aus unterschiedlichen Reinstoffen (Beispiel: Zuckerwasser ist ein Gemisch aus dem Reinstoff Zucker und dem Reinstoff Wasser)
  - lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften der Reinstoffe wieder voneinander trennen (Beispiel: Filtrieren, Sedimentieren, Abdampfen, ...)

# Teilchenmodell (Mittelstufe)

- Alle Stoffe bestehen aus kleinen Teilchen, die sich in Größe, Form und Masse unterscheiden. Teilchen ist ein Sammelbegriff für Atome, Moleküle und Ionen.
- Zwischen den Teilchen ist nichts (Vakuum).
- Die kleinen Teilchen verschiedener Stoffe unterscheiden sich in Masse, Form, Größe und evtl. Ionenladungszahl.
- Die kleinen Teilchen sind ständig in Bewegung. Beim Erwärmen einer Stoffportion nimmt ihre (durchschnittliche) Bewegungsenergie zu, beim Abkühlen nimmt sie ab. Bei gleichbleibender Temperatur bleibt die Bewegungsenergie aller kleinen Teilchen zusammen genommen unverändert.
- Zusammenstöße zwischen zwei kleinen Teilchen verlaufen so, dass beide zusammengenommen ihre Bewegungsenergie behalten.
- Mit zunehmender Temperatur nimmt der Abstand zwischen den Teilchen meistens zu, oder der Druck den die Teilchen auf die Gefäßwand ausüben steigt an, weil sich die Zahl der Teilchenstöße auf die Wandfläche erhöht.
- Zwischen den kleinen Teilchen herrschen Anziehungskräfte, die stark vom Abstand abhängig sind. Je kleiner die Abstände zwischen den Teilchen sind, desto größer sind die Anziehungskräfte.
- Wie jedes Modell ist auch das Teilchenmodell nicht perfekt, sondern hat Grenzen.
- **Diffusion:** gleichmäßiges Verteilen mindestens zweier Teilchensorten aufgrund ihrer Eigenbewegung (→ Durchmischung auf Stoffebene)

# Aggregatzustände und Teilchenmodell

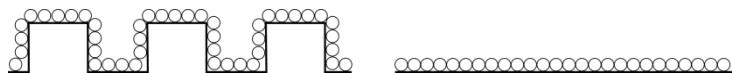


|                              |                        |              |
|------------------------------|------------------------|--------------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |

|                              |                        |              |
|------------------------------|------------------------|--------------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |

# Oberflächenvergrößerungs-Prinzip

Je größer die Oberfläche, desto mehr Austausch ist möglich!



*Beispiele*

*Darmzotten: Aufnahme der Nährstoffteilchen ins Blut*

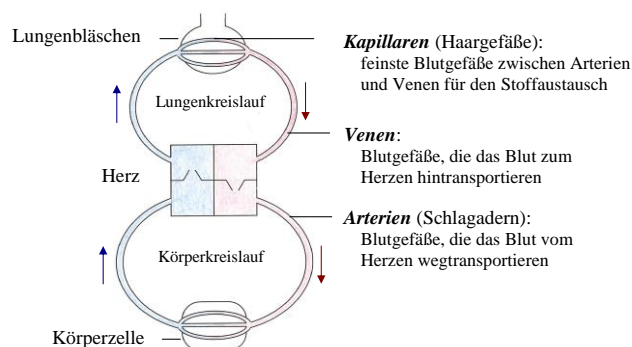
*Lungenbläschen: Gasaustausch*

|                              |                        |              |
|------------------------------|------------------------|--------------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |

|                              |                        |              |
|------------------------------|------------------------|--------------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |

# doppelter geschlossener Blutkreislauf

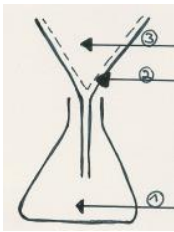
## doppelter geschlossener Blutkreislauf



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>21</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>21</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Das Naturwissenschaftliche Modell



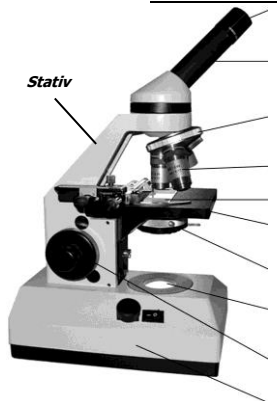
## Ein naturwissenschaftliches MODELL

- ist **kein maßstabsgetreues Abbild der Wirklichkeit**, sondern immer nur eine Annäherung.
- **versucht**, möglichst viele **Beobachtungen** und bekannte Sachverhalte **zu erklären**.
- **ermöglicht Vorraussagen**, an denen sich die weitere Forschung orientiert.
- **verliert** durch neue Befunde **seine Gültigkeit**, muss dann weiterentwickelt oder sogar durch ein neues Modell ersetzt werden.
- ist **vielfältig**: z.B. Anschauungsmodelle, Funktionsmodelle, Gedankenmodelle oder sogar Modellexperimente.

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>22</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>22</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Wie bedient man ein Mikroskop?



- Okular:** vergrößert nochmals das Bild vom Objektiv
- Tubus:** nimmt das Okular auf
- Objektivrevolver:** drehbar mit verschiedenen Objektiven
- Objektiv:** enthält Linsen, die das Bild vom Objekt vergrößern
- Objektträger:** Auflagefläche für das zu vergrößernde Objekt
- Objektstisch:** zum Auflegen des Objektträgers
- Blende:** regelt die Lichtmenge
- Lampe:** liefert Licht zum Durchscheinen des Objekts
- Grob- und Feintrieb:** zum Scharfstellen des Bildes
- Fuß:** fester Stand

- Mikroskop immer am **Stativ** tragen
- Linsen niemals anfassen
- Zu Beginn immer das **kleinste Objektiv/Vergrößerung** einstellen.
- Am **Grobtrieb** drehen, bis sich das Objekt in der Nähe des des Objektivs befindet, mit dem **Feintrieb** das Bild scharf stellen
- Objekt und Objektiv dürfen sich **niemals** berühren
- Für die nächste Vergrößerung den **Objektivrevolver** auf das nächst größere Objektiv drehen und nur mit dem Feintrieb wieder scharf stellen
- Beim **Aufräumen** Objektstisch herunterdrehen, kleinstes Objektiv einstellen, das Kabel um den Fuß wickel, Plastikhülle überstülpen und mit dem Stativ nach vorne in den Schrank stellen

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>23</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>23</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Sicherheitsregeln, die du beim Experimentieren unbedingt beachten musst!

- **Versuchsanweisung** vor dem Experiment genau **durchlesen!**
- **Geruchsproben** durch **zufächeln!**
- Längere Haare beim Umgang mit dem Gasbrenner zu einem **Zopf** zusammen **binden!**
- Immer eine **Schutzbrille** tragen!
- **Keine Geschmacksproben!**
- **Geringe Chemikalienmengen** mit sauberen Geräten entnehmen!
- **Sicherheitsanweisungen der Lehrkraft genau einhalten!**

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>24</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>24</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Teamregeln bei Gruppenarbeit

- Versteck dich nicht hinter anderen, jeder arbeitet bestmöglich mit!
- Du bist für dich und deine Gruppe verantwortlich!
- Alle Gruppenmitglieder sind gleichberechtigt!
- Sprich bei Problemen diese in Ruhe an und höre dir auch die Meinung der anderen an!
- Jeder hält die Arbeitsergebnisse der Gruppenarbeit in seinem Heft schriftlich fest!
- Verteilt folgende Aufgaben:
  - ✓ Präsentator/Sprecher
  - ✓ Fahrplanüberwacher, dass alle Aufgaben bearbeitet werden
  - ✓ Zeitmanager/-Wächter
  - ✓ Regelbeobachter
  - ✓ Gesprächsleiter



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>25</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>25</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Bearbeitung eines wissenschaftlichen Textes

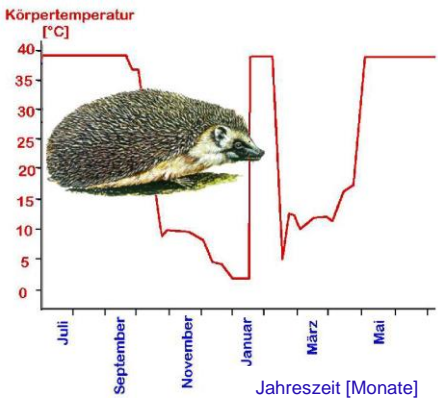
## 5- Stufen Lesemethode nach Klippert

- Einen Überblick gewinnen:** Schau vor allem auf die Überschrift, auf Fettgedrucktes, auf sonstige Hervorhebungen, auf Anfänge einzelner Abschnitte. Verschaffe dir so eine ungefähre Vorstellung vom Inhalt und vom Aufbau des jeweiligen Textes.
- Fragen stellen:** Überlege, auf welche Fragen dir der Text Antwort gibt. Schreibe sie zwecks der Übung auf einen Zettel!
- Lesen:** Lies nun den Text gründlich durch. Denke dabei an die Fragen, indem du während des Lesens kleine Pausen einlegst. Schlage die Bedeutung unbekannter Wörter im Wörterbuch nach!
- Zusammenfassen:** Überlege dir nach jedem Textabschnitt, was du gelesen hast und ob dir alles klar ist. Fasse gedanklich oder schriftlich in eigenen Worten zusammen.
- Wiederholen:** Zum Schluss: Wiederhole noch einmal die wichtigsten Aussagen und Informationen. Vergiss nicht, auf die Fragen zu antworten. Wie wäre es mit einem zusammenfassenden Vortrag?

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>26</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>26</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Informationsentnahme aus Diagrammen

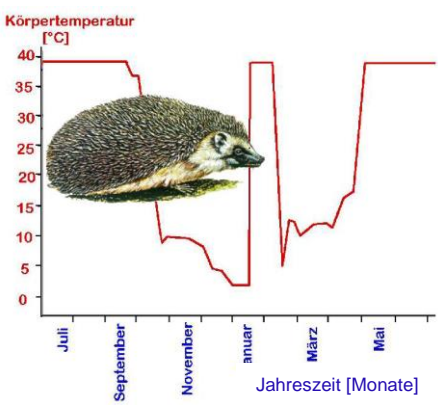


- Gib an, was das Diagramm überhaupt darstellt. (hier: Das Diagramm zeigt die Körpertemperatur eines Igels in Abhängigkeit vom Jahresverlauf)  
**Regel:** x-Achse: vorgegebene Werte, unabhängige Variable (hier: Jahreszeit)  
y-Achse: gemessene Werte, abhängige Variable (hier: Körpertemperatur)  
**→ Es wird also immer der Wert auf der y-Achse in Abhängigkeit von dem Wert der x-Achse dargestellt.**
  - Beschreibe das Diagramm abschnittsweise, beginnend von kleinen Werten auf der x-Achse zu großen (hier: Von August bis Anfang Oktober bleibt die Körpertemperatur gleich, und zwar bei ca. 39°C)
  - Beschreibe nicht jeden kleinen „Huckel“, sondern bleibe beim Wesentlichen und gib den allgemeinen Trend an!
- Wichtig:**
- ✓ Trenne immer die Diagramm-Beschreibung von der -Auswertung/Interpretation!
  - ✓ Beschreibe ein Diagramm so, dass ein anderer nach deiner Beschreibung eine grobe Skizze des Diagramms anfertigen könnte!

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>27</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5. Jgst. | <b>27</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Anfertigen eines Diagramms

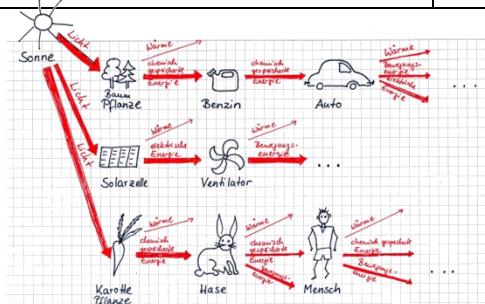


- Wähle den passenden Diagrammtyp (Säulen-, Linien-, Tortendiagramm ...) aus.
- Lege die Achsenbelegung fest (x-Achse: vorgegebene Werte; y-Achse: gemessene Werte)
- Beschrifte die Achsen mit den Messgrößen und den Einheiten (hier: x-Achse: Jahreszeit [Monate]; y-Achse: Körpertemperatur [°C])
- Achsenkalibrierung: Sieh dir den kleinsten und den größten Wert einer Achse an und teile dann die Achse in gleich große beschriftete Abschnitte ein
- Sind verschiedene Messwert-Reihen (hier: verschiedene Tiere) vorhanden, füge eine Legende (hier: verschieden farbige Kurven) hinzu.
- Datenpunkte verbinden?  
Hängen die einzelnen Werte voneinander ab, dann kannst du die Datenpunkte verbinden, ansonsten darfst du das nicht!

|                              |                        |              |                   |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./10. Jgst. | <b>28</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                   |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                   |           |

|                              |                        |              |                   |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./10. Jgst. | <b>28</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                   |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                   |           |

## Energie



- Merke:**
- Alle Energie auf der Erde kommt von der Sonne (Ausnahme: Kernenergie).
  - Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden (Energieerhaltung).
  - Sie lässt sich von einer Form in eine andere umwandeln (Energieumwandlung).
  - Bei jedem Umwandelungsschritt wird ein Teil der Energie in nicht mehr nutzbare (= zurückverwandeltbare) Wärme umgewandelt (Energieentwertung).



|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./6. Jgst. | <b>29</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

**Zellatmung**

**Fotosynthese**

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./6. Jgst. | <b>29</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

**Zellatmung**  
In jeder Tier- und Pflanzenzelle  
(⇒ Energiebereitstellung aus Energieträgern für Lebensvorgänge)

Traubenzucker + Sauerstoff Kohlenstoffdioxid + Wasser  
Energie für Lebensvorgänge

**Fotosynthese**  
in den Chloroplasten der Pflanzenzellen  
(⇒ Energiespeicherung in Energieträgern)

Licht Wasser + Kohlenstoffdioxid → Sauerstoff + Traubenzucker

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./6. Jgst. | <b>30</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

**Keimzellen**

**Begattung / Bestäubung**

**Befruchtung**

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 5./6. Jgst. | <b>30</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

**Geschlechtszellen (=Keimzellen):**

- **Eizelle:** unbewegliche, nährstoffreiche, weibl. Geschlechtszelle
- **Spermium:** bewegliche, männl. Geschlechtszelle
- **Pollen:** unbewegliche, männl. Geschlechtszellen der Pflanzen

**Begattung / Bestäubung**  
Übertragung der Spermien in den weiblichen Körper bzw. der Pollen auf die Narbe der Blüte der gleichen Art

**Befruchtung**  
Verschmelzung der Zellkerne von Eizelle und Spermium

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>31</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Kennzeichen der 5 Wirbeltierklassen**

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>31</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                    | Atmung                             | Körperbedeckung bzw. -temperatur           |              | Fortpflanzung: Befruchtung bzw. frühe Entwicklung |  |
|--------------------|------------------------------------|--|--------------|---|--|
| <b>Fische</b>      | Kiemem                             | Knochen-schuppen                           | wechsel-warm | äußere  | äußere: Larven mit Dottersack (Nährstoffspeicher)                                    |
| <b>Amphi-bien</b>  | Kiemem (Larve), Haut-atmung, Lunge | stark durchblutete Haut mit Schleimschicht | wechsel-warm | meist äußere                                      | meist äußere: Larvenentwicklung im Wasser (Metamorphose)                             |
| <b>Reptilien</b>   | Lunge                              | Hornschuppen oder -platten                 | wechsel-warm | innere  | äußere: nährstoffreiche Eier mit weicher Schale                                      |
| <b>Vögel</b>       | Lunge                              | Federn aus Horn                            | gleich-warm  | innere  | äußere: nährstoffreiche Eier mit harter Kalkschale                                   |
| <b>Säuge-tiere</b> | Lunge                              | Haare (Fell) aus Horn                      | gleich-warm  | innere  | innere: in der Fruchtblase<br>später: Weibchen mit Milchdrüsen zum Säugen der Jungen |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>32</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Embryo**

**Larve**

**Metamorphose**

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>32</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Embryo**  
Aus der befruchteten Eizelle neu entwickelter Organismus

**Larve**  
Jugendform mit besonderen Organen, die dem erwachsenen Tier fehlen

**Metamorphose**  
Verwandlung der Larve zum erwachsenen Tier, wobei eine Gestaltänderung durch Rückbildung, Umwandlung und Neubildung von Organen erfolgt

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>33</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Pflanzenkörper



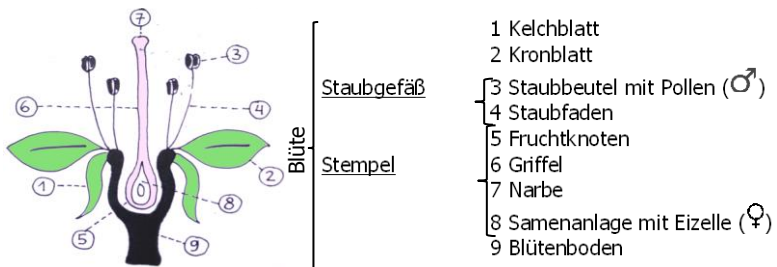
|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>33</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

- Spross**
- Blüte ⇒ Fortpflanzung
  - Blätter ⇒ Herstellung von Traubenzucker (Fotosynthese)
  - Stängel / Stamm ⇒ Transport
- Wurzel**
- ⇒ Aufnahme von Wasser und Mineralsalzen
  - ⇒ Speicherung von Stoffen
  - ⇒ Verankerung im Boden

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>34</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

- Blüte
- Samen
- Frucht

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>34</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |



- Samen** Embryo im Ruhezustand, der von Vorratsstoffen umgeben ist
- Frucht** Die Frucht entsteht nach der Befruchtung meistens aus dem Fruchtknoten und enthält die Samen bis zur Reife

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>35</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

- Ungeschlechtliche Fortpflanzung
- Geschlechtliche Fortpflanzung

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>35</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

- Ungeschlechtliche Fortpflanzung** (⇒ Klone )  
Ein Lebewesen erzeugt Nachkommen, die untereinander **identisch** sind (z.B. Kartoffelknolle).
- Geschlechtliche Fortpflanzung**  
Zwei Lebewesen erzeugen Nachkommen, die untereinander **etwas verschieden** sind.  
(⇒ Verschiedenheit als Voraussetzung für **Evolution.**)

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>36</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

- gleichwarm
- wechselwarm

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 6. Jgst. | <b>36</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

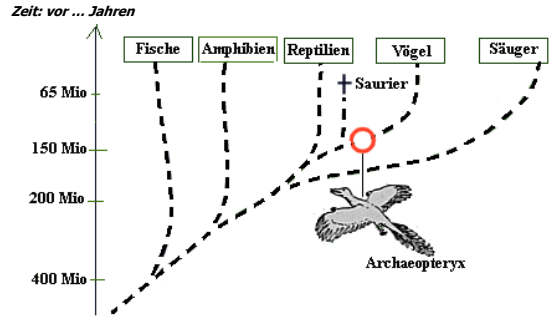
- gleichwarm**  
Die Körpertemperatur ist unabhängig von der Außentemperatur immer ungefähr gleich.  
Das Lebewesen kann die Körpertemperatur durch Regulation konstant halten.
- wechselwarm**  
Die Körpertemperatur entspricht ungefähr der Außentemperatur und kann vom Lebewesen nicht konstant gehalten werden.

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>6. Jgst. | <b>37</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

# Stammbaum

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>6. Jgst. | <b>37</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

Diagramm, das die Verwandtschaftsverhältnisse von Arten und größeren Gruppen sowie die zeitliche Reihenfolge ihres Auftretens zeigt.



|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>6. Jgst. | <b>38</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

# Natürliches System

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>6. Jgst. | <b>38</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

Biologen sortieren Lebewesen nach abgestuften Ähnlichkeiten in Verwandtschaftsgruppen (⇒ systematische Begriffe)

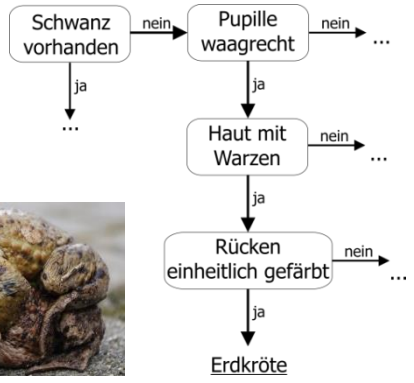
|   |                              |                 |
|---|------------------------------|-----------------|
| zunehmende Ähnlichkeit und somit größerer Verwandtschaftsgrad | <b>Verwandtschaftsgruppe</b> | <b>Beispiel</b> |
|   | <b>Reich</b>                 | Tiere           |
|   | <b>Stamm</b>                 | Wirbeltiere     |
|   | <b>Klasse</b>                | Säugetiere      |
|   | <b>Ordnung</b>               | Raubtiere       |
|   | <b>Familie</b>               | Bären           |
|   | <b>Gattung</b>               | Echte Bären     |
| <b>Art</b>  | Eisbär                       |                 |

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>6. Jgst. | <b>39</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

# Bestimmen von Lebewesen

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>6. Jgst. | <b>39</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

**Bestimmungsschlüssel:**  
Ja-Nein-Entscheidungsfragen bezüglich äußerer Merkmale eines Lebewesens zur namentlichen Bestimmung



Beispiel:  
Bestimmung von Amphibien



|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>6. Jgst. | <b>40</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

# Entscheidungsfindung durch systematisches Bewerten

|                              |                        |              |                  |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>6. Jgst. | <b>40</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                  |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                  |           |

| Kriterien | Gewichtung (1-5) | .....  |       | .....  |       | .....  |       | .....  |       |
|-----------|------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|           |                  | Punkte | Wert  | Punkte | Wert  | Punkte | Wert  | Punkte | Wert  |
| Geschmack |                  |        |       |        |       |        |       |        |       |
| Herkunft  |                  |        |       |        |       |        |       |        |       |
| Anbau     |                  |        |       |        |       |        |       |        |       |
| Preis     |                  |        |       |        |       |        |       |        |       |
| .....     | Summe            | .....  | ..... | .....  | ..... | .....  | ..... | .....  | ..... |

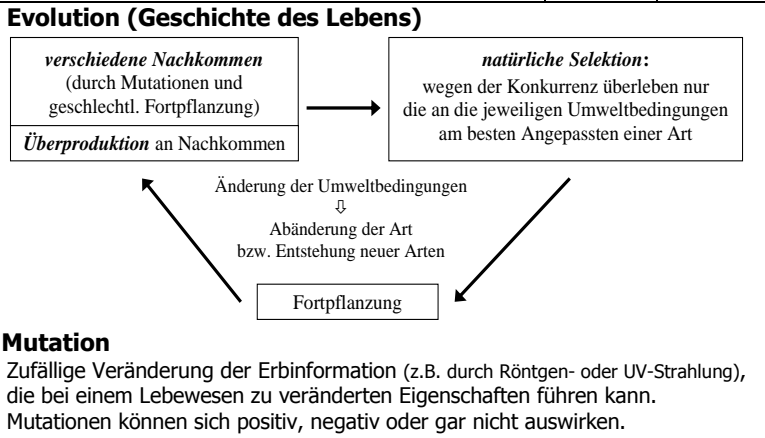
- 1 **Finden** von verschiedenen **Kriterien** (z.B Geschmack versch. Apfelsorten)
- 2 **Gewichten** der gegebenen Kriterien
- 3 **Verarbeitung** der vorhandenen **Informationen** bezüglich der vier Apfelsorten mit Hilfe eines **Punktesystems**
- 4 **Multiplikation** der Gewichtung mit den Punkten pro Apfelsorte und Kriterium
- 5 Treffen einer **Entscheidung**

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>41</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Evolutionstheorie nach Darwin

## Mutation

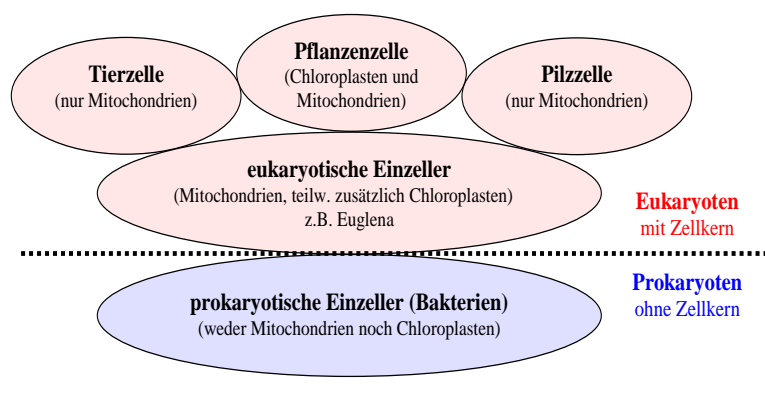
|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>41</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>42</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Die 5 Reiche der Lebewesen

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>42</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>43</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

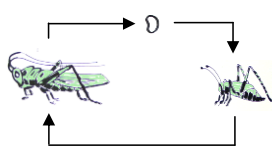
# Kennzeichen der Gliederfüßer

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>43</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

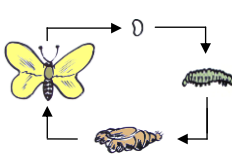
|                         | <b>Gliederfüßer</b>   | <b>Wirbeltiere</b>   |
|-------------------------|---|--|
| <b>Körpergliederung</b> | Kopf- Brust- Hinterleib<br>Gegliederte „Füße“<br>(Insekten sechs; Spinnen acht; Krebse zehn)<br>aus Segmenten bestehend | Kopf-Rumpf-<br>meist 4 Gliedmaßen<br><br>keine Segmente            |
| <b>Blutkreislauf</b>    | Röhrenherz und offener Blutkreislauf (keine Blutgefäße)   | gekammertes Herz mit geschlossenem Blutkreislauf (mit Blutgefäßen) |
| <b>Nervensystem</b>     | Bauchmark   | Rückenmark   |
| <b>Skelett</b>          | Außenskelett aus Chitin   | Innenskelett mit Wirbelsäule aus Kalk + Knorpel                    |
| <b>Augen</b>            | meist Facettenaugen   | Linsenaugen  |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>44</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Unvollkommene Verwandlung



# Vollkommene Verwandlung



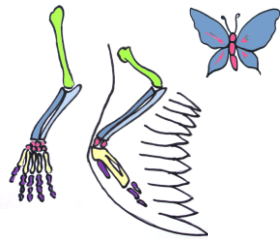
|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>44</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Unvollkommene Verwandlung** (z.B. Heuschrecken)  
Die Insektenlarve entwickelt sich durch mehrere Wachstumshäutungen allmählich zu einem geschlechtsreifen Tier (Imago). Larve und Imago sehen verschieden aus.  
*Vorteil: geringerer Material- und Energieaufwand*

**Vollkommene Verwandlung** (z.B. Schmetterlinge, Käfer)  
Mit der vorletzten Wachstumshäutung der Insektenlarve wird eine Puppe (keine Nahrungsaufnahme) gebildet, in der die Verwandlung der Larve zu einem geschlechtsreifen Tier (Imago) stattfindet (Metamorphose). Larve und Imago sehen verschieden aus.  
*Vorteil: keine Nahrungskonkurrenz zwischen Larve und Imago*

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>45</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Homologe Organe Analoge Organe



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>45</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

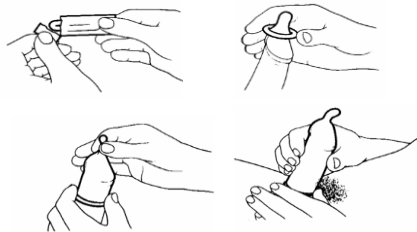
**Homologe Organe**  
sind bauplangleiche, teilweise funktionsverschiedene Organe.  
⇒ Zeichen von Verwandtschaft!  
*Beispiel: Vogelflügel und Menschenarm*

**Analoge Organe**  
sind bauplanverschiedene, aber funktionsgleiche Organe.  
⇒ kein Zeichen von Verwandtschaft  
*Ursache: Anpasstheit an gleiche Umweltbedingungen*  
*Beispiel: Vogelflügel und Insektenflügel*

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>46</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Kondome

schützen nicht nur gegen ungewollte Schwangerschaft, sondern auch gegen Geschlechtskrankheiten.



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 8. Jgst. | <b>46</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

- Kondom vorsichtig aus der Verpackung nehmen (Achtung Fingernägel!) und vor dem Geschlechtsverkehr am bereits steifen Penis anlegen.
- Vor dem Überstreifen das obere Ende des Kondoms mit zwei Fingern zusammendrücken, um Platz für Sperma zu lassen - anschließend das Kondom mit der anderen Hand am Penis abrollen.
- Nach dem Spermieerguss den Penis gemeinsam mit dem Kondom aus der Scheide ziehen (am Gummiring festhalten).
- Gebrauchte Kondome im Restmüll entsorgen und nicht in der Toilette.
- Niemals 2 Kondome übereinander benutzen nach dem Motto: „Doppelt hält besser und ist sicherer!“
- Ein Kondom kann natürlich nur einmal verwendet werden!

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>47</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Vergleich Hormonsystem und Nervensystem

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>47</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                               | Hormonsystem  | Nervensystem   |
|-------------------------------|---|--|
| <b>Informationsweitergabe</b> | Hormone (chemische Botenstoffe) über die Blutbahn                                 | Elektrische Impulse über die Nervenzellen und Synapsen                               |
| <b>Wirkdauer</b>              | länger anhaltend  | kurz   |
| <b>Wirkort</b>                | Zielzellen mit passenden Rezeptoren<br>z.B. Herzmuskelzelle mit Adrenalinrezeptor | Angeschlossene Zielzellen<br>z.B. Muskel- oder Drüsenzellen                          |
| <b>Technischer Vergleich</b>  | Radio<br>→ Meldung an alle, die auf Empfang eingerichtet sind                     | Telefon<br>→ direkte aber energieaufwändige Verbindung zwischen Sender und Empfänger |

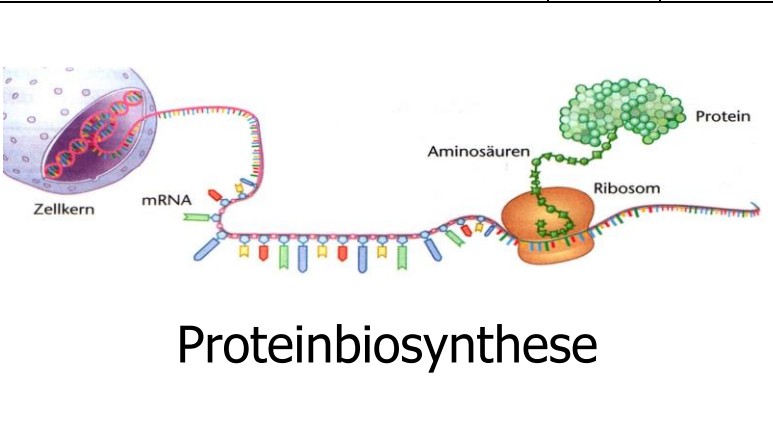
|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>48</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

## Genetische Information

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>48</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

- Genetische Information**
- Der Informationsträger ist die **Desoxyribonukleinsäure** (DNS oder engl. DNA).
  - Sie enthält die gesamte Bauanleitung eines Lebewesens und steuert seine Lebensvorgänge.
  - Ein **Gen** ist ein Abschnitt der DNA, der den Bauplan eines **Proteins** festlegt.

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>49</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>49</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Proteinbiosynthese**

Neubildung von Proteinen in Zellen (→ Merkmal eines Lebewesens (*makroskopische Ebene*)) durch Übersetzung der Informationen der DNA (*submikroskopische Ebene*)

Zwei Teilschritte:

**1 Transkription:** Von einem DNA-Abschnitt wird eine einsträngige Kopie angefertigt - die **mesenger-RNA (m-RNA)**; diese verlässt bei Eukaryoten den Zellkern

**2 Translation:** Informationen der m-RNA wird an den Ribosomen in eine Aminosäure-Sequenz (→ Protein) übersetzt.

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>50</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Mitose**

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>50</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Mitose in Körperzellen**  
(Kernteilung bei der Entstehung zweier identischer Tochterzellen)

**Bedeutung**  
Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Wachstum

**Ergebnis**  
Zwei identische / erbgleiche (Tochter)zellen mit doppeltem Chromosomensatz (2n)

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>51</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Meiose**

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>51</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Meiose in Urgeschlechtszellen**  
(Erzeugung von Keimzellen)

**Bedeutung**  
geschlechtliche Fortpflanzung

- ⇒ Halbierung des Chromosomensatzes zur Erhaltung der arttypischen Chromosomenzahl (Reduktionsteilung)
- ⇒ Schaffung genetischer Vielfalt

**Ergebnis**  
Vier erbungleiche Zellen (Spermien bzw. Pollen) mit einfachem Chromosomensatz (1n)

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>52</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**Immunsystem**

**Resistenz**

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>52</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

**1. Verteidigungslinie (unspezifisch):**  
(Haut, Schleimhäute, Sekrete)

**2. Verteidigungslinie (unspezifisch):**  
Riesenfresszellen

**3. Verteidigungslinie (spezifisch):**  
Abwehrzellen (B-/T- Zellen)  
Abwehrstoffe (Antikörper)

**Resistenz:** Unempfindlichkeit von Bakterien gegen bestimmte Stoffe (oft Antibiotika)



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>53</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>53</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Schlüssel-Schloss-Prinzip

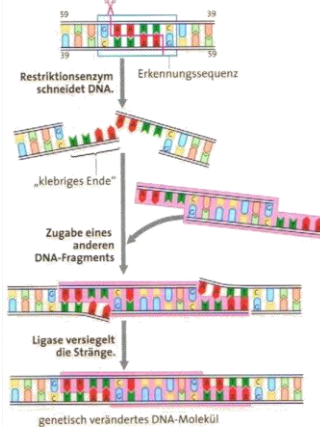
Das **Schlüssel-Schloss-Prinzip** beschreibt auf submikroskopischer Ebene die Funktion von zwei oder mehreren komplementären Strukturen, die räumlich zueinander passen müssen, um eine bestimmte biochemische Funktion erfüllen zu können.

- Beispiele:
- Hormonsystem: Hormon / Rezeptor an der Zielzelle
  - Synapse: Transmitter / Rezeptor an der Zielzelle
  - Immunabwehr: Antigen-Antikörper-Reaktion (⇒ Immunsystem, Blutgruppen)
  - Verdauung: Enzym-Substrat-Reaktion

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>54</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>54</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Werkzeuge der Gentechnik



Die **Gentechnik** umfasst sowohl die theoretischen Grundlagen als auch die praktischen Methoden zur Analyse, gezielten Veränderung und Übertragung von Erbmateriale.

### Die Werkzeuge der Gentechniker:

- Enzyme**
- **Restriktionsenzyme** („*verschiedene biologisch selektive Scheren*“) erkennen auf der DNA eine bestimmte Basenabfolge und schneiden diese heraus.
  - **Ligasen** („*biologisch aktive Kleber*“) kleben DNA-Stücke aneinander.

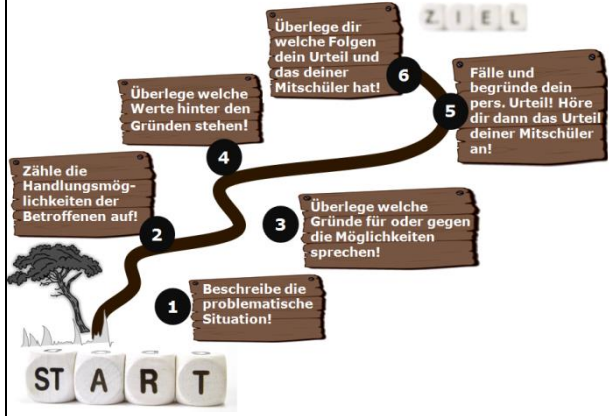
### Gen-Taxis

z.B. Bakterien: Plasmide der Bakterien transportieren das eingesetzte DNA-Stück

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>55</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>55</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

# Vorgehensweise bei Bewertungsaufgaben (Urteilslauf nach Höhle)



|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>56</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

|                              |                        |              |               |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 9. Jgst. | <b>56</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |               |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |               |           |

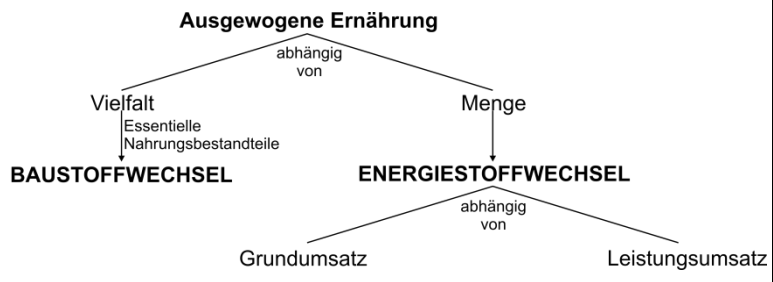
# Wertekatalog

|               |              |                  |                    |               |
|---------------|--------------|------------------|--------------------|---------------|
| Freiheit      | Bildung      | Solidarität      | Menschenwürde      | Gerechtigkeit |
| Eigentum      | Treue        | Selbstbestimmung | Frieden            | Leben         |
| Wohlstand     | Toleranz     | Menschlichkeit   | Naturliebe         | Gesundheit    |
| Leidminderung | Leistung     | Glück            | Sicherheit         | Wahrheit      |
| Verantwortung | Freundschaft | Liebe            | Gleichberechtigung | Gehorsam      |
| ...           | ...          |                  |                    |               |

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>57</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# Ausgewogene Ernährung

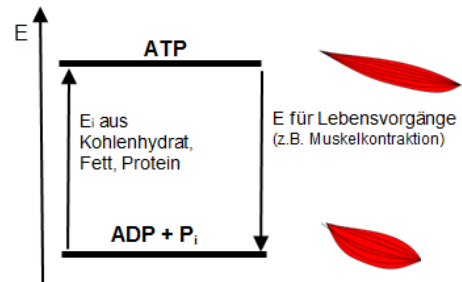
|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>57</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |



|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>58</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# ATP als „Zellakku“

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>58</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

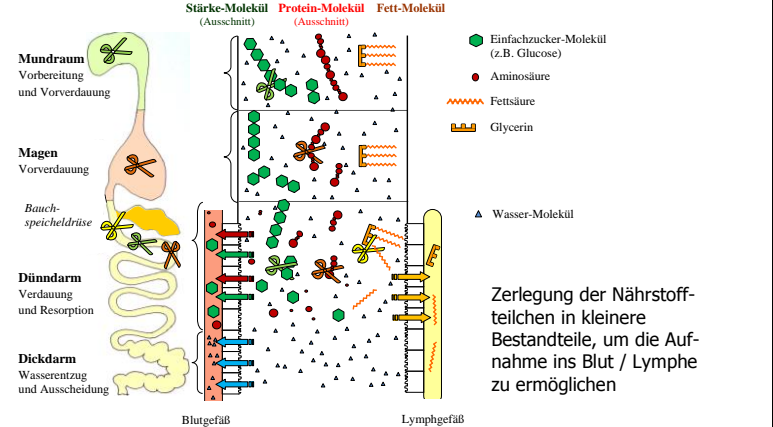


Das Adenosinriphosphat-Molekül (ATP) ist ein Kurzzeit-Energiespeicher/-träger und wird wie ein Akku für Lebensvorgänge ständig entladen (gespalten) und durch Energie-Übertragung von KHs, Fetten,... wieder geladen (regeneriert).

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>59</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# Verdauung

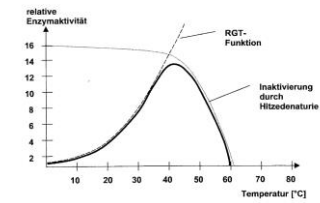
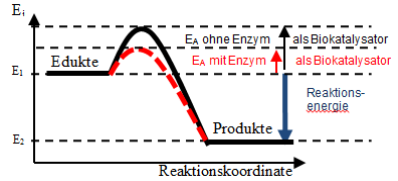
|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>59</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |



Zerlegung der Nährstoffteilchen in kleinere Bestandteile, um die Aufnahme ins Blut / Lymphe zu ermöglichen

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>60</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

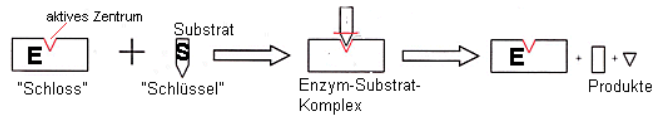
# Enzyme



|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>60</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

## Enzyme

Proteinmoleküle als „Nanowerkzeuge“, die den Auf-, Um- und Abbau aller von der Zelle benötigten Teilchen bei Körpertemperatur beschleunigen bzw. erst ermöglichen.



- **Substratspezifität:** nur ein bestimmtes Substrat wird umgesetzt
- **Benennung:** -ase
- **Wirkspezifität:** nur eine bestimmte Reaktion wird katalysiert
- **Biokatalysator:** verringert die Aktivierungsenergie ( $E_A$ )
- **pH-Abhängigkeit** → pH-Optimum
- **Reaktionsgeschwindigkeit ist temperaturabhängig** (RGT-Regel: „Bei einer Temperaturerhöhung um 10 °C verdoppelt bis vervierfacht sich die Reaktionsgeschwindigkeit“ → Temperaturoptimum → Inaktivierung durch Denaturierung)

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>61</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# Aktiver und passiver Transport durch die Biomembran

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>61</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

**Passiver Transport (benötigt keine Energie!):**  
**Diffusion:** Teilchen einer Flüssigkeit oder eines Gases **verteilen** sich auf Grund ihrer Eigenbewegung entlang eines Konzentrationsgefälles **gleichmäßig** über den gesamten zur Verfügung stehenden Raum.  
**Osmose:** Osmose ist die **Diffusion** von Teilchen **durch eine Membran**, welche nur für spezielle Teilchen durchlässig ist (semipermeable Membran).  
**Aktiver Transport (benötigt Energie!):**  
**Carrier** binden nur bestimmte Moleküle oder Ionen, ändern daraufhin ihre Konformation und schleusen so das Molekül oder die Ionen durch die Membran

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>62</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# Umweltfaktoren

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>62</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>abiotische Faktoren</b><br/>(aus der <b>unbelebten</b> Umwelt)<br/>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatur →</li> <li>Licht →</li> <li>Boden →</li> <li>Wasser →</li> <li>Luft →</li> <li>... →</li> </ul> |  | <p><b>biotische Faktoren</b><br/>(aus der <b>belebten</b> Umwelt)<br/>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>← Fressfeinde</li> <li>← Nahrung</li> <li>← Konkurrenz</li> <li>← Krankheitserreger</li> <li>← Parasiten</li> <li>← Nahrungspflanze</li> <li>← ...</li> </ul> |
|---|--|---|

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>63</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# ökologische Potenz Konkurrenzausschlussprinzip

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>63</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

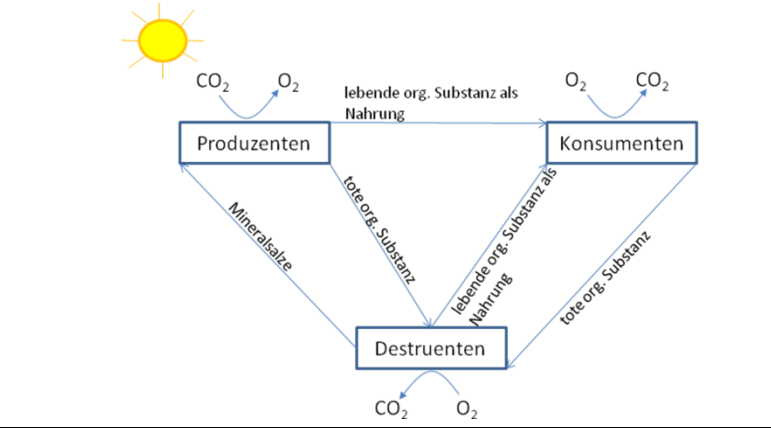
**ökologische Potenz**  
 Fähigkeit eines Organismus, Schwankungen eines Umweltfaktors bei natürlicher Konkurrenz zu ertragen.  
 (Im **Pessimum** ist das Lebewesen noch überlebensfähig, aber pflanzt sich nicht mehr fort.)

**Konkurrenzausschlussprinzip**  
 Arten, die um dieselben Ressourcen konkurrieren, können auf Dauer nicht im gleichen Lebensraum existieren.

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>64</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

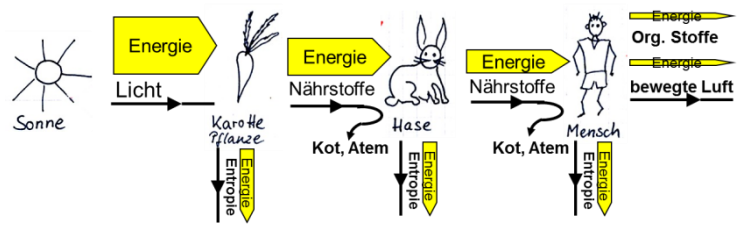
# Stoffkreislauf

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>64</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |



|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>64</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# Energiefluss durch die verschiedenen Trophie-Ebenen

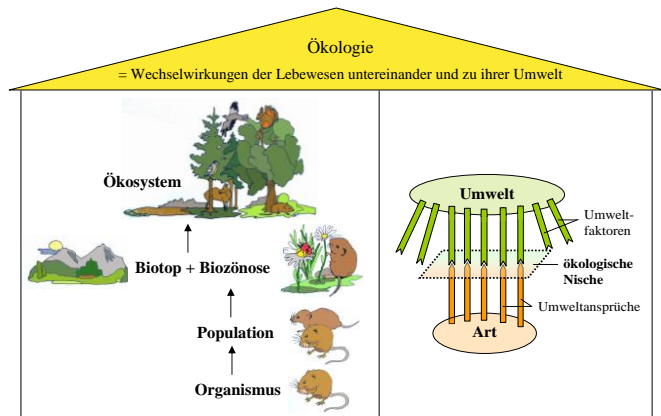


- Alle Energie auf der Erde kommt von der Sonne (Ausnahme: Kernenergie).
- Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden (Energieerhaltung).
- Sie lässt sich von einer Form in eine andere umwandeln (Energieumwandlung).
- Bei jedem Umwandlungsschritt wird ein Teil der Energie in nicht mehr nutzbare (= zurückverwandelt) Wärme umgewandelt (Energieentwertung).

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>65</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

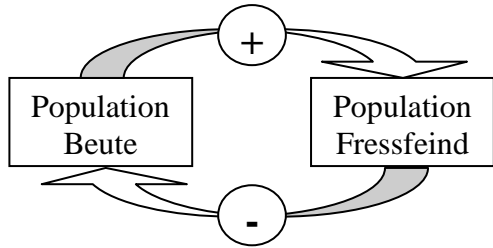
# Ökologie

## Ökologische Nische



|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>66</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# Fressfeind-Beute-Beziehungen



„Balanciertes Ungleichgewicht“

**Bottom-up-Regulation:** Beute-Population reguliert Fressfeind-Population

|                              |                        |              |                |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit 10. Jgst. | <b>67</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                |           |

# Symbiose

## Parasitismus

**Symbiose**  
 Beziehung zwischen artverschiedenen Lebewesen zum gegenseitigen Nutzen („Kampfgleichgewicht“)  
 z.B. *Einsiedlerkrebs/Nesseltier*  
 Vorteil: *Krebs*: Schutz / *Nesseltier*: neue Nahrungsgründe

**Parasitismus**  
 Beziehung zwischen artverschiedenen Lebewesen zum Nutzen der einen Art (Parasit) und zu Lasten der anderen (Wirt)  
 z.B. Zecke und Säugetier/Mensch

|                              |                        |              |                   |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>10. Jgst. | <b>68</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                   |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                   |           |

|                              |                        |              |                   |           |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|-----------|
| Struktur und Funktion        | Information            | Evolution    | seit<br>10. Jgst. | <b>68</b> |
| Variabilität und Anpasstheit | Organisationsebene     | Reproduktion |                   |           |
| Stoff- und Energieumwandlung | Steuerung und Regelung | Methoden     |                   |           |

# Projektarbeit

- Das **Thema und die Inhalte** der Projektarbeit richten sich nach den Interessen der Schüler.
  - Bei der Projektarbeit sind **Schüler** für die **Organisation** und **Durchführung** zum größten Teil selbst **verantwortlich. Arbeitsteilung** und **Kooperation** spielen daher bei der Projektarbeit eine große Rolle.
  - Jedes Projekt hat ein festgelegtes **Ziel**.
  - Die Ergebnisse werden präsentiert (**Projektpräsentation**).
- Ablauf:**
- 1 Brainstorming und Festlegung des Themas
  - 2 Vorbereitung der Projektarbeit und Bildung von Arbeitsgruppen
  - 3 Planung der Projektarbeit in Gruppen und Festlegen eines Zeitplans mit Meilensteinen
  - 4 Durchführung der Projektarbeit in Arbeitsgruppen mit regelmäßigen Teamsitzungen
  - 5 Abschlusspräsentation des Projektes
  - 6 Reflexion und Evaluation der Projektarbeit